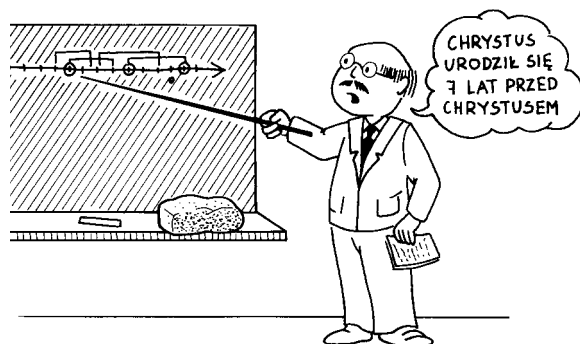




NA ŚWIĘTEGO DYGDY

Historia kalendarzy składa się z osiągnięć wielu wybitnych matematyków i astronomów, próbujących ująć cykliczne zmiany w przyrodzie w spójny i dokładny system rachuby czasu. Zapoznamy się z nimi podczas realizacji tego projektu.



Kalendarz

- Co to jest kalendarz? Od czego pochodzi ta nazwa? Co oznacza powiedzenie *Ad calendas graecas*?
- Jakie są typy kalendarzy? Kiedy powstały pierwsze kalendarze? Do czego były ludziom potrzebne?
- Które kalendarze już nie funkcjonują, a które są do dzisiaj stosowane? W czym są podobne, a czym się różnią?
- Podaj różne sposoby zapisu dat dziennych. Jakie są często spotykane błędy w zapisie? Jaki zapis daty może budzić wątpliwości?

Jednostki kalendarzowe

- Jakich jednostek kalendarzowych używa się do określania czasu? Skąd wzięły się te jednostki? Wyjaśnij pochodzenie ich nazw.
- Kto i kiedy wprowadził podział na tygodnie? Czy stosowano też podział miesiąca na inne liczby dni? Wyjaśnij pochodzenia nazw dni tygodnia.
- Jakie nazwy nosiły miesiące w kalendarzu greckim, rzymskim i rewolucyjnym? Wyjaśnij ich pochodzenie. Skąd biorą się nazwy miesięcy używane współcześnie w różnych językach?
- Jakie pory roku występują na Ziemi? Od czego to zależy? Wyjaśnij pochodzenie ich nazw.
- Czy są jednostki kalendarzowe niezwiązane ze zjawiskami astronomicznymi? Dlaczego wprowadzono je do kalendarza?
- Kiedy zaczyna się, a kiedy kończy rok? A wiek? A tysiąclecie? Kiedy zaczyna się nowa olimpiada?

Oś czasu

- Jaki model ma oś czasu w różnych kalendarzach? Czy różni się on od osi liczbowej? Czy oś

czasu może nie mieć końca? A początku? Czy może mieć kilka początków?

- Co oznaczają skróty *B.C.*, *A.D.*, *p.n.e.*, *v.u.Z.*?
- Co stanowi początek rachuby czasu w różnych kalendarzach?
- Oblicz, którym rokiem był rok 2000 wg różnych kalendarzy. Która to olimpiada?

Kalendarz gregoriański i juliański

- Kto i kiedy wymyślił te kalendarze? Dlaczego jeden zastąpiono drugim? Jakie są między nimi podobieństwa, a jakie różnice?
- Opisz zasadę wprowadzania roku przestępnego w kalendarzu gregoriańskim. Jak sprawdzać, czy dany rok był lub będzie przestępny?
- Zmiana kalendarza juliańskiego doprowadziła do wielu kłopotów. Podaj przykłady.
- Czy kalendarz juliański jest jeszcze używany? Jeśli tak, to gdzie?
- Oblicz według niego datę swoich urodzin.

Kalendarze specjalne

- Co to jest kalendarz kościelny? Czym różni się od zwykłego kalendarza?
- Co to jest kalendarz matematyczny? Opracuj jego model.
- Co to jest kalendarz wieczny? Znajdź jego różne modele. Jak się nimi posługiwać?

PREZENTACJA PROJEKTU

Wystawa współczesnych kalendarzy i modeli kalendarzy dawnych. Przygotowanie szkolnych zawodów w rozwiązywaniu problemów kalendarzowych.



NA ŚWIĘTEGO DYGDY ściąga dla nauczyciela

Kalendarz

- Kalendarz to system rachuby dni i dłuższych odstępów czasu. Nazwa pochodzi od łacińskiego słowa *calendarium* oznaczającego księgę rachunkową. Rzymianie przyjmowali pierwszy dzień miesiąca (zwany *calendae*) za termin płacenia odsetek. Powiedzenie *Ad calendae graecas* (na greckie kalendy) znaczy tyle, co *na świętego Dygdy* – w kalendarzu greckim nie było kalend, wprowadzili je Rzymianie.
- Wyróżnia się trzy typy kalendarzy: **sloneczne** – oparte na cyklu zmian pór roku, rok kalendarzowy ma 365 dni podzielonych na 12 miesięcy; **księżycowe** – rok składa się z 12 miesięcy po 29 lub 30 dni, co daje 354 dni, różnica 11 dni w stosunku do roku słonecznego sprawia, że dana pora roku występuje w różnych miesiącach; **księżycowo-słoneczne** – kombinacja dwóch poprzednich, rok ma 365 dni i składa się z 13 miesięcy.
- Pierwsze kalendarze powstały w III tysiącleciu p.n.e. i do dziś forma kalendarza zmieniła się tylko nieznacznie. Obecnie nadal używa się kalendarzy: gregoriańskiego, juliańskiego, chińskiego, mahometański, żydowskiego, indyjskiego. (patrz *Matematyka*, nr 1 i 3/97).
- Poprawne zapisy dat: 12.03.95, 12 III 1995 (bez kropek), 12 marca 1995 (bez kropek, nazwa miesiąca w dopełniaczu). Jako separatory stosuje się też „/” lub „-”. Wątpliwości wprowadza brak sztywnej konwencji dzień-miesiąc-rok lub rok-miesiąc-dzień, np. 05.03.02.

Jednostki kalendarzowe

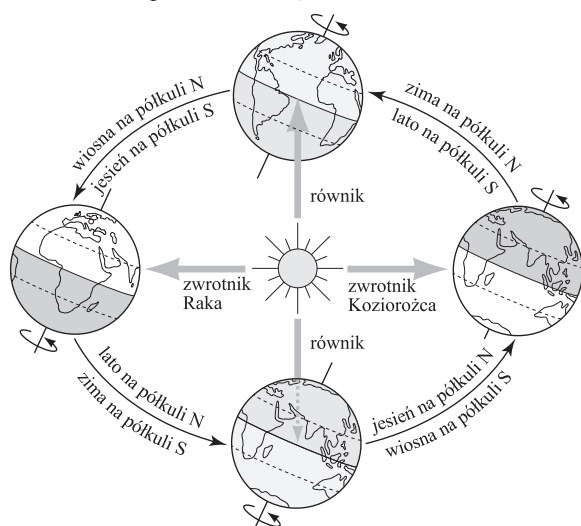
- Miarą czasu są regularnie powtarzające się zjawiska przyrodnicze i astronomiczne: cykl pór roku (związany z obiegiem Ziemi wokół Słońca) – rok; faz Księżycy (związany z ruchem Ziemi wokół Słońca i jednoczesnym ruchem Księżycy wokół Ziemi); nocy i dni (związany z obrotem Ziemi wokół własnej osi).
- Doba dzieli się na dzień (od wschodu do zachodu Słońca) i noc (od zachodu do wschodu), które mają różną długość w zależności od szerokości geograficznej i pory roku.
- W kalendarzach wczesnorzymskich stosowano podział na odcinki 8-dniowe, a w greckich, chińskich i rewolucji francuskiej – na dekady. Cykl 7-dniowy pojawił się po raz pierwszy w kalendarzu babilońskim oraz w najstarszych kalendarzach żydowskich (na pamiątkę biblijnego stworzenia świata co 7 dni wpadał szabat).
- Nazwy dni powszednich są w wielu językach (np. polskim) odliczelnikowe. Sobota pochodzi od słowiańskiej sobótki, niedziela to dzień wypoczynku (nie działamy). W czasach chrześcijańskich wprowadzono Sabbati – szabat i dies Domenica – Dzień Pański.

- Rzymianie w I wieku n.e. każdy dzień tygodnia poświęcili innemu bogowi, a z nim innej planecie (zachowane w wielu językach europejskich): Lunae dies (dz. Księżycy, luna – bogini Księżycy), Martis dies (dz. Marsa), Mercurii dies (dz. Merkurego), Jovis dies (dz. Jowisza), Veneris dies (dz. Wenus), Saturni dies (dz. Saturna), dies Solis (dz. Słońca).
- Miesiąc kalendarzowy ma od 28 do 31 dni. Pełny cykl faz Księżycy (miesiąc synodyczny – odstęp między kolejnymi pełniami) trwa średnio 29 dni 12 godzin 44 minuty 3 sekundy.
- Nazwy miesięcy:
 - ateńskie (związane z imionami bogów):
 - *Hekatombajon* (lipiec) – pierwszy w kalendarzu, rok rozpoczynano składaniem *hekatombi* (ofiary ze 100 wołów);
 - *Metagejtnion* (sierpień) – miesiąc „dobrego sąsiedztwa”, w czasie świąt Heraklesa urządzano uczty dla niewolników;
 - *Boedromion* (wrzesień) – poświęcony Apollinowi z przydomkiem *boedromios* (tzn. idący z pomocą);
 - *Pyanepsion* (październik) – poświęcony Apollinowi, jego święta (Pyanepsje) zamykały sezon prac na roli i w winnicach;
 - *Majmakterion* (listopad) – poświęcony bogowi nawałnic Zeusowi, od przydomka Zeusa – *majmaktes* – burzliwy;
 - *Posejdon* (grudzień) – poświęcony Posejdonowi, władcy mórz, rzek, wysp i półwyspów;
 - *Gamelion* (styczeń) – na pamiątkę zaślubin Zeusa z Herą obchodzono święta Gamelia;
 - *Antesterion* (luty) – czas wiosennych Antesteri;
 - *Elafebolion* (marzec) – okres Wielkich Dionizji połączonych z wystawianiem tragedii i komedii;
 - *Munychion* (kwiecień) – poświęcony Artemidzie, obchodzono święta Munychia (nazwa góry, na której stała świątynia Artemidy);
 - *Targelion* (maj) – poświęcony Apollinowi, któremu składano w ofierze pierwsze plony;
 - *Skiroforion* (czerwiec) – na ten miesiąc przypadały święta ku czci Ateny Skiros (Skiroforia);
 - łacińskie (zachowane w wielu językach europejskich, związane z imionami bogów lub odliczelnikowe): *Martius* (m. Marsa), *Aprilis* (m. Afrodyty), *Maius* (m. Mai), *Junius* (m. Junony), *Quintilis* (quinque = 5), zmieniony na *Julius* na cześć Juliusza Cezara, *Sextilis* (sex = 6) zmieniony na *Augustus* na cześć Oktawiana Augusta, *September* (sept = 7), *Oktober* (octo = 8), *November* (novem = 9), *December* (decem = 10), *Januarius* (m. Janusa), *Februarius* (obrzęd oczyszczenia od zmyzy – *februum*);
 - polskie (związane z przemianami w przyrodzie i pracami gospodarskimi): *styczeń* (styka nowy rok ze starym),

luty (po staropolsku mroźny), marzec (marznie), kwiecień (kwiecie), maj (wyjątek, nazwa łacińska, stąd pochodzi „mać się”), czerwiec (czerw), lipiec (kwitną lipy), sierpień (sierpy), wrzesień (kwitną wrzosy), październik (paździerze), listopad (opadają liście), grudzień (gruda); d) w kalendarzu rewolucji francuskiej: *nivose* (czas śniegów), *pluviose* (czas deszczów), *ventose* (czas wiatrów), *germinal* (czas kiełkowania), *floreale* (czas kwiatów), *prairial* (czas sianokosów), *messidor* (czas żniw), *thermidor* (czas upałów), *fructidor* (czas owoców), *vendemiaire* (czas winobrania), *brumaire* (czas mgieł), *frimaire* (czas szronów).

- Występowanie pór roku jest związane z nachyleniem osi Ziemi do jej orbity wokół Słońca ($23^{\circ}26'$). Liczba i typ pór roku zależy od szerokości geograficznej. W strefie równikowej przez cały rok trwa deszczowe lato. W strefie zwrotnikowej można wyodrębnić dwie pory roku (sucha ciepła zima i gorące deszczowe lato) i wyraźne cztery pory roku w strefie umiarkowanej. W wyższych szerokościach klimat zaczyna się ujednolicać. Skutkiem tego jest trwająca przez cały rok zima w okolicach bieguna.

- Kalendarzowe pory roku w strefie umiarkowanej półkuli północnej: 21 III–21 VI – wiosna; 22 VI–22 IX – lato; 23 IX–21 XII – jesień; 22 XII–20 III – zima (warto uświadomić uczniom, że Boże Narodzenie wypada w RPA lub w Australii na początku lata).



- W Polsce stosuje się też podział na 6 termicznych pór roku, opracowany przez Eugeniusza Romera na podstawie przejścia średnich dobowych temperatur (t) przez wartości progowe (w $^{\circ}\text{C}$): zima ($t < 0$), przedwiosnie ($0 < t < 5$), wiosna ($5 < t < 15$), lato ($t > 15$), jesień ($5 < t < 15$), przedzimie ($0 < t < 5$).

- Sztuczne jednostki czasu: kwartał, semestr, trymestr, półrocze, wiek, millennium (tysiąclecie), olimpiada (okres czterech lat). Używa się ich do uporządkowania dziejów i regulacji życia społecznego.

- W naszym kalendarzu nie ma roku A.D. 0, dlatego pierwsze sto lat upłynęło 31 grudnia roku 100, a następne stulecie rozpoczęło się 1 stycznia roku 101. Drugie tysiąclecie zaczęło się 1 stycznia 1001 r., a trzecie tysiąclecie – 1 stycznia 2001 r. Od 1 I 2 r. p.n.e. do 1 I 2 r. n.e. upłynęły tylko 3 lata.

- Pierwsza olimpiada nowożytna to lata 1893–1896. Na zakończenie każdej olimpiady odbywają się igrzyska olimpij-

skie. Igrzyska w Sydney zakończyły XXVII olimpiadę (były to 24 igrzyska ery nowożytnej, bo z powodu wojen światowych nie odbyły się igrzyska w latach: 1916, 1940 i 1944).

Oś czasu

- Na osi liczbowej liczbom odpowiadają punkty, a na osi czasu numerom lat – przedziały. Oś czasu może być prosta (kalendarz chrześcijański), półprosta (kalendarz żydowski), łamaną, tj. ciągiem odcinków (kalendarz chiński).

- Rachubę lat trzeba zacząć od jakiegoś momentu. Okres, od tego momentu nazywamy erą. Ang. *B.C.* – before Christ – przed Chrystusem, łac. *A.D.* – Anno Domini – roku pańskiego, niem. *v.u.Z.* – vor unserer Zeitrechnung – przed naszą erą (dosł. naszą rachubą czasu), fr. *avant J.Chr.* – przed Jezusem Chrystusem, *apres J. Chr.* – po Jezusie Chrystusie.

- Egipcjanie nową erę rozpoczynali wraz ze wstąpieniem na tron nowego faraona. Podobnie Chińczycy – datowali od nowa wydarzenia wraz z przejściem władzy przez kolejne dynastie cesarzy.

- Pierwszy rok w kalendarzu żydowskim to rok stworzenia świata (Annus Mundi), ustalony przez rabina Hillela na 3761 r. p.n.e. (Kościół bizantyjski przyjął za początek świata rok 5509 p.n.e., co stało się podstawą kalendarza kościelnego w Grecji i w Rosji, Kościół koptyjski – rok 5500 p.n.e., a Kościół anglikański w 1650 r. ustalił początek swojego kalendarza na 4004 r. p.n.e.). W starożytnej Grecji lata liczono w olimpiadach (od 776 r. p.n.e., kiedy odbyły się pierwsze igrzyska), a w Rzymie – od założenia miasta (*ab urbe condita*) w 753 r. p.n.e.).

- W Średniowieczu za punkt odniesienia w rachubie czasu przyjęto datę narodzin Jezusa Chrystusa. Mnich Dionizy Mały (ok. 470–550) ustalił ją na pierwszy rok 195 olimpiady lub 754 rok od założenia Rzymu. Zgodnie z przekazem Ewangelii św. Mateusza Chrystus urodził się w roku śmierci Heroda I Wielkiego. Współcześni historycy datują śmierć Heroda na 4 r. p.n.e., trzeba by więc przyjąć, że Chrystus urodził się 4 lata wcześniej niż przypuszczał Dionizy Mały. Biorąc pod uwagę wszystkie znane współcześnie fakty, data narodzin Chrystusa umieszczana jest pomiędzy 8 a 4 r. p.n.e.

- Erę mahometańską datuje się od hidżry – ucieczki Mahometa z Mekki do Medyny 16 VI 622 r. Erę buddyjską liczy się od pełni Księżyca w szóstym miesiącu 544 r. p.n.e. – daty śmierci Buddy. Era republikańska ma swoje „zero” w dniu proklamowania Republiki Francuskiej 22 IX 1792 r.

Kalendarz gregoriański i juliański

- Kalendarz juliański (słoneczny) – wprowadzony w 46 r. p.n.e. przez Juliusza Cezara, początek roku w marcu, podział na 12 miesięcy. Miał 365 dni i co czwarty rok był przestępny. Średnia długość tego roku to 365 dni i $\frac{1}{4}$ doby, a rok zwrotnikowy to ok. 365,2422 doby, więc po upływie 128 lat kalendarz dawał 1 dzień błędu. Za Juliusza Cezara wiosenne zrównanie dnia z nocą nastąpiło 24 III, a w 325 r., za Konstantyna Wielkiego – 21 III. Wtedy to odbył się sobór nicejski, na którym ustalono regułę wyznaczania Wielkanocy. Miała ona przypadać na pierwszą niedzielę po pełni księżyca następującej po wiosennej równonocy (czyli po 21 III). Jednak po upływie kolejnych 128 lat

zrównanie wiosenne miało już miejsce 20 III, a do końca XVI w. „zgubiono” w ten sposób 10 dni.

- Kalendarz gregoriański – wprowadzony 15 X 1582 r. przez papieża Grzegorza XIII. Dla uzupełnienia brakujących dni po czwartku 4 października 1582 r. nastąpił piątek 15 października (zachowano ciągłość dni tygodnia). Lata przestępne to takie, których numer jest podzielny przez 4, z wyjątkiem lat o numerach podzielnych przez 100 (tzw. lat sekularnych, przełomów wieków), wśród których przestępne są tylko podzielne przez 400 (co czwarty sekularny).
- Kalendarz gregoriański różne kraje wprowadzały w różnym czasie. Przez kilka wieków w korespondencji zagranicznej stosowano podwójny system dat. Kraje katolickie np. Włochy, Hiszpania, Portugalia, wprowadziły go już w 1582 r. (Polska w 1586 r.). Kraje protestanckie i prawosławne stosowały nadal kalendarz juliański (Johannes Kepler mawiał: „Protestanci wolą żyć w niezgodzie ze Słońcem niż w zgodzie z papieżem”). Anglia przyjęła nowy kalendarz w 1752 r., Japonia w 1873, a Chiny w 1891. Najpóźniej kalendarz gregoriański przyjęły: Rosja (po 17 XII 1917 r. nastąpił 1 I 1918 r. – święta były, gdyż obchodzone są w Kościele prawosławnym wg kalendarza juliańskiego), Rumunia i Jugosławia – 1919 r., Grecja – 1923 r.
- Podczas zmiany kalendarza dochodziło do zamieszek (zabierano ludziom 10 dni życia). Najgłośniejszy był bunt kalendarzowy w Rydze. Do dziś rocznicę rewolucji październikowej obchodzi się w listopadzie, ponieważ miała ona miejsce jeszcze w okresie starej rachuby czasu.
- Jeśli ktoś urodził się np. 12 X 1994 r., to wg kalendarza juliańskiego byłby to 29 IX 1994 r. (należy odjąć 13 dni, ponieważ różnica między kalendarzem juliańskim a gregoriańskim w XVI i XVII wieku wynosiła 10 dni, w XVIII wieku – 11 dni, w XIX wieku – 12 dni, a w XX – 13 dni).

Kalendarze specjalne

- W kalendarzu kościelnym rok podzielony jest na tygodnie i okresy liturgiczne. Zaczyna się od Adwentu, potem jest okres Bożego Narodzenia – do Trzech Króli, okres zwykły, Wielki Post – od Środy Popielcowej, okres Wielkanocy – do Zielonych Świątek i znowu okres zwykły. Daty dzienne określane są imionami świętych Kościoła i nazwami świąt stałych i ruchomych. Zgodnie z ustaleniami soboru nicejskiego data Wielkanocy i daty zależnych od niej świąt wyznaczane są zgodnie z cyklem zmian faz księżyca i datą równonocy wiosennej (zob. projekt *Piątek, świątek*).
- Kalendarz matematyczny to kalendarz miesięczny złożony z ciekawych zadań i zagadek (jedno na każdy dzień), których wyniki są numerami poszczególnych dni.

ŹRÓDŁA

- Encyklopedia *Mémo Larousse*, POW BGW, Warszawa 1992.
Encyklopedia *multimedialna*, FORGA, portal Wirtualna Polska.
S. Jeleński, *Śladami Pitagorasa*, WSiP, Warszawa 1988.
Mała encyklopedia kultury antycznej, PWN, Warszawa 1968.
M. Mikołajczyk *Pożółkłe kartki kalendarza cz I i II*, Matematyka 1 i 3/97.
M. Szurek, *Opowieści matematyczne*, WSiP, Warszawa 1987.
L. Winniczuk, *Ludzie, zwyczaje, obyczaje starożytnej Grecji i Rzymu*, PWN, Warszawa 1983.

ZADANIA KALENDARZOWE

Opr. Małgorzata Mikołajczyk i Michał Śliwiński

- Czy to możliwe, żeby ktoś urodził się cztery lata przed swoim narodzeniem?
- Rafał ma już 15 lat, ale urodziny mógł obchodzić dopiero trzy razy. Jak to możliwe?
- Pewien człowiek urodził się w pewną niedzielę 29 lutego. Po ilu latach będzie on obchodził po raz pierwszy urodziny także w niedzielę 29 lutego?
- Dwóch chłopców urodziło się tego samego dnia i roku. Mieli tych samych rodziców, ale nie byli bliźniakami. Jak to możliwe?
- Kowalscy wyruszyli w środę i jechali do Piątku. Podróż zajęła im 47 godzin. Jak to możliwe?
- W pewnym miesiącu trzy niedziele wypadły w dni parzyste. Jaki dzień tygodnia był w ostatnim dniu poprzedniego miesiąca? Jaki dzień wypadł dwudziestego tego miesiąca?
- Imć chorąży Maciej Kopacz już po śmierci monarchy przedstawił Sejmowi, z wnioskiem o uprawomocnienie nadania mu szlachectwa, dokument następującej treści:

Dan 8 october A.D. 1582

My, Stefan Batory, król Polski i Litwy, urodzonego Macieja Kopacza, chorążego sandomierskiego, za zasługi jego przy obleganiu twierdzy pskowskiej w wojnie o Inflanty i inszych rozlicznych bitwach położone, szczególną łaską naszą królewską otoczy chcemy, obdarowując onego wsi tuzinem i do stanu szlacheckiego go podnosząc.

W dokumencie wymieniono dalej nazwy darowanych wsi, przyjęcie do herbu i inne szczegóły prawne. Sejm oddalił jednak wniosek, oskarżając jednocześnie niedosłego szlachcica o sfałszowanie dokumentu. Na jakiej podstawie?

- Zapis 01.09 w notacji europejskiej oznacza 1 września, a w amerykańskiej 9 stycznia. Ile dni dzieli te daty? Jaka największa liczba dni może dzielić dwie daty w takiej sytuacji? A jeśli mogą to być daty z dwóch kolejnych lat?
- Rok wydarzenia historycznego o światowym znaczeniu jest liczbą czterocyfrową, której suma cyfr wynosi 13, cyfra dziesiątek stanowi 80% cyfry setek, a cyfra tysięcy jest 7 razy mniejsza od sumy jedności i dziesiątek. Znajdź tę datę. O jakie wydarzenie chodzi?
- W kraju Zulu-Gula stosuje się system dziesiętny i urodziny obchodzi się co 100 dni. Spotkałam obywatela tego kraju, który właśnie skończył 17 lat. Czy był to pan w średnim wieku czy sędziwy staruszek? Ile lat miałbyś według zulu-gulańskiego kalendarza?
- Staropolskie przysłowie mówi: *Na Nowy Rok przybywa dnia na barani skok*. Czy to prawda? Kiedy przyrosty długości dnia są największe?
- Ile tygodni (dni, godzin, minut, sekund) przeżyłeś do dnia dzisiejszego? Najpierw spróbuj to oszacować, a potem opracuj ogólny wzór i sprawdź na kalkulatorze.
- Ile było w XX wieku takich lat, których numery były liczbami pierwszymi? Ile takich lat jest w XXI wieku?
- Znajdź jak najwięcej ciekawych matematycznych własności numeru bieżącego roku.